



AF

4538

4

12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 94 10 633.9
- (51) Hauptklasse C02F 9/00
- Nebenklasse(n) C02F 1/00 C02F 1/66
- C02F 1/42 E03C 1/12
- (22) Anmeldetag 01.07.94
- (47) Eintragungstag 18.08.94
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 29.09.94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zur Aufbereitung von häuslichem
Abwasser
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers
Eberspächer, Kai, 73770 Denkendorf, DE; Gorbach,
Andreas, 73765 Neuhausen, DE; Zayer, Dominik,
73760 Ostfildern, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Jackisch-Kohl, A., Dipl.-Ing.; Kohl, K.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 70469 Stuttgart

Herren
Kai Eberspächer
Andreas Gorbach
Dominik Zayer

29. Juni 1994

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von häuslichem Abwasser, mit mindestens einem Filter, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Neutralisationsstufe (12) zur Einstellung des pH-Wertes des Wassers auf einen vorgegebenen Wert aufweist, und daß der Neutralisationsstufe (12) mindestens ein Ionentauscher (60) nachgeschaltet ist, dem eine Zumischeinrichtung (69) folgt, mit der ionische Bestandteile in das gereinigte Abwasser zugebar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neutralisationsstufe (12) mindestens ein Grobfilter (7) vorgeschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralisationsstufe (12) mit Vorratsbehältern (16, 17) für Neutralisationsmittel leitungsverbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralisationsstufe (12) mit mindestens einer Mischeinrichtung (28) versehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung (28) mindestens ein Luftzuführungsrohr (29) aufweist, das in das in der Neutralisationsstufe (12) befindliche Abwasser ragt und an eine Druckluftquelle (31), vorzugsweise einen Kompressor, angeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralisationsstufe (12) zur Aufnahme des Abwassers wenigstens einen Behälter (13) aufweist, in dem mindestens eine pH-Elektrode (15) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß im Behälter (13) wenigstens ein Füllstandsanzeiger (26, 27) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Grobfilter (7) ein Fäkalabscheider vorgeschaltet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der Neutralisationsstufe (12) mindestens eine biologische Reinigungsstufe (33) nachgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die biologische Reinigungsstufe (33) eine Mischeinrichtung (43, 44) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung (43, 44) mindestens ein an die Druckluftquelle (31) angeschlossenes Luftzuführungsrohr (43) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß das Luftzuführungsrohr (43) ein aufwärts gerichtetes Ende aufweist, das mit Abstand vom unteren Ende eines Konvektionsrohres (44) umgeben ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des Konvektionsrohres (44) trichterförmig erweitert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die biologische Reinigungsstufe (33) zur Aufnahme des Abwassers mindestens einen Behälter (35) aufweist, in dem mindestens ein Füllstandsanzeiger (41, 42) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der biologischen Reinigungsstufe (33) und dem Ionentauscher (60) eine Feinfiltereinrichtung (50) liegt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Feinfiltereinrich-

tung (50) wenigstens zwei, vorzugsweise drei Filterschichten (54 bis 56) aufweist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinfiltereinrichtung (50) mindestens eine Bakterien und deren Keime abtötende Sterilisiereinheit (57) aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Sterilisiereinheit (57) ein UV-Filter ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Sterilisiereinheit (57) den Filterschichten (54 bis 56) nachgeschaltet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Sterilisiereinheit (57) mindestens ein Feinstfilter (58) nachgeschaltet ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ionentauscher (60) eine Mischeinrichtung (65) aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung mindestens ein Luftzuführungsrohr (65) aufweist, das an die Druckluftquelle (31) angeschlossen ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß an die Zumischeinrich-

tung (69) mehrere Vorratsbehälter (70 bis 73) für die ionischen Bestandteile angeschlossen sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Zumischeinrichtung (69) eine Mischeinrichtung (86) aufweist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung mindestens ein Luftzuführungsrohr (86) aufweist, die an die Druckluftquelle (31) angeschlossen ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Zumischeinrichtung (69) mit mindestens einem, vorzugsweise mit zwei mit Abstand übereinander angeordneten Füllstandsanzeigern (89, 90) versehen ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (7), die Neutralisationsstufe (12), der Ionentauscher (60) und die Zumischeinrichtung (69) als Module ausgebildet sind.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die biologische Reinigungsstufe (33) und die Feinfiltereinrichtung (60) als Module ausgebildet sind.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Durchlauf des Abwassers mindestens eine, vorzugsweise mehrere Pumpen (4, 34, 59, 68) aufweist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zu- und Abläufe der
einzelnen Stufen (12, 33, 60, 69) durch Sperrorgane
(25, 45, 48, 64, 85), vorzugsweise Magnetventile,
schließbar sind.
31. Vorrichtung nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrorgane (25, 45,
48, 64, 85) an einen Rechner (22) angeschlossen
sind.
32. Vorrichtung nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet, daß an den Rechner (22) die
Füllstandsanzeiger (26, 27; 41, 42; 89, 90) der Neu-
tralisationsstufe (12), der biologischen Reinigungs-
stufe (33) und der Zumischeinrichtung (69) ange-
schlossen sind.

G 3369.2

Patentanwälte
A. K. Jackisch-Kohl u. K.-H. Köhl
Stuttgarter Str. 115 - 70469 Stuttgart
29. Juni 1994

Herren
Kai Eberspächer
Andreas Gorbach
Dominik Zayer

G 3369.2-kr

Vorrichtung zur Aufbereitung von häuslichem Abwasser

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbereitung von häuslichem Abwasser nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Das in Haushalten anfallende Abwasser wird Kläranlagen zugeführt und dort gereinigt. Die Reinigung ist nicht nur teuer, sondern auch - aufgrund der großen Wassermengen und der Vielfalt der Verschmutzungen - oft nicht lösbar oder mit hohem Aufwand verbunden. Darum bleiben viele Schadstoffe, wie beispielsweise Nitrate, im aufbereiteten Wasser zurück.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Vorrichtung so auszubilden, daß eine kostengünstige und einwandfreie Reinigung von häuslichem Abwasser gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Vorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst..

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das häusliche Abwasser nach der Filterung der Neutralisationsstufe zu-

94 10630

geführt. Dort wird das Abwasser auf einen vorgegebenen pH-Wert eingestellt. Anschließend gelangt das Abwasser in den Ionentauscher, in dem die im Abwasser befindlichen ionenförmigen Bestandteile, wie Sulfate, Nitrate, Nitrite, Phosphate, Carbonate und dergleichen, entfernt werden. Nunmehr liegt ein Abwasser vor, das keine schädlichen Bestandteile mehr enthält. Mit der Zumischeinrichtung kann dann jede gewünschte Wasserqualität sehr einfach hergestellt werden, indem die jeweils erforderlichen ionischen Bestandteile in der erforderlichen Menge zugegeben werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann als dezentrale Kläranlage in jedem Haushalt aufgestellt werden. Das in den Haushalt fließende Frischwasser wird nach dem Verbrauch der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeführt, in der es wieder auf Frischwasserqualität gereinigt wird. Dieses gereinigte Abwasser kann dem Verbraucher erneut zugeführt werden. Auf diese Weise kann das Wasser mehrmals im Kreislauf geführt werden, bevor es gegebenenfalls der Abwasserkanalisation zugeführt wird. Der Frischwasserverbrauch kann dadurch sehr gering gehalten werden, wodurch auch die Kläranlagen entlastet werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Abwasserreinigungsvorrichtung,

- Fig. 2 einen Grobfilter der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung,
- Fig. 3 eine Neutralisationseinrichtung der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung,
- Fig. 4 einen Biohochreaktor der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung,
- Fig. 5 einen Feinfilter der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung,
- Fig. 6 einen Ionentauscher der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung,
- Fig. 7 eine Zumischeinrichtung der erfindungsgemäßen Abwasserreinigungsvorrichtung.

Mit der Abwasserreinigungsvorrichtung wird aus verunreinigtem Wasser wieder Brauch- und Trinkwasser hergestellt. Sie ist als Kleinkläranlage ausgebildet, die vorzugsweise im Haus eingesetzt wird. Die Abwasserreinigungsvorrichtung kann aber auch in Aussiedlerhöfen eingesetzt werden, die nicht an das Abwassersystem angeschlossen sind. Auch in der Raumfahrt oder in der Schiffahrt kann die Abwasserreinigungsvorrichtung verwendet werden. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Zoohaltung. Dort werden in der Aquaristik unterschiedlichste Anforderungen an das Wasser gestellt. Mit der Abwasserreinigungsvorrichtung ist es sehr einfach möglich, Wasser in der gewünschten Anforderung herzustellen.

Die Abwasserreinigungsvorrichtung ist in einem Schrank 1 untergebracht (Fig. 1), der vorzugsweise mit einer

(nicht dargestellten) Tür geschlossen werden kann. Um das Betriebsgeräusch der Abwasserreinigungsvorrichtung gering zu halten, ist zumindest ein Teil der Innenwandungen des Schrankes 1 und der Tür mit entsprechendem Schalldämmmaterial belegt. Bevor das Abwasser die Vorrichtung erreicht, durchläuft es einen (nicht dargestellten) Fäkalienabscheider, in dem die Fäkalien abgeschieden und der zentralen Kläranlage zugeführt werden. Das auf diese Weise vorgefilterte Abwasser gelangt dann in Richtung des Pfeiles 2 in die Vorrichtung. Der Zulauf dieses vorgefilterten Abwassers wird durch ein Magnetventil 3 gesteuert, dem eine Pumpe 4 nachgeschaltet ist. Sie kann auf einem Fachboden 5 des Schrankes 1 einfach montiert werden.

Die Pumpe 4 ist über ihre Druckleitung 6 mit einem Grobfilter 7 verbunden, der vom vorgereinigten Abwasser durchlaufen wird. Dieser Grobfilter 7 (Fig. 2) hat ein Gehäuse 8, das den Zulauf 6 in Form der Pumpendruckleitung und einen Ablauf 9 aufweist. Im Grobfilter 7 werden die Bestandteile herausgefiltert, die vom Fäkalienabscheider durchgelassen worden sind. Der Grobfilter 7 enthält einen Grobfilterteil 10, der vorteilhaft aus einem Netz aus Kunststoff mit Kunststoffwolle besteht. Der Grobfilterteil 10 ist auf einer Kiesschicht 11 aufgebracht, die auch Sand enthalten kann.

Das Abwasser wird in diesem Grobfilter von groben Verunreinigungen befreit und strömt über den Ablauf 9 einer Neutralisationsstufe 12 zu (Fig. 1 und 3). In ihr wird das Wasser auf einen voreingestellten pH-Wert gebracht. Wie Fig. 3 zeigt, enthält die Neutralisationsstufe 12 ein Behältnis 13, in welches das Wasser über einen Zulauf 14 strömt. Im Behältnis 13 befindet sich eine pH-

Elektrode 15, mit welcher der PH-Wert des zuströmenden Wassers gemessen wird. Dieser gemessene pH-Wert wird mit dem vorgegebenen pH-Wert verglichen. Entsprechend dem ermittelten Unterschied wird dem Abwasser aus einem Behältnis 16 eine Base oder aus einem Behältnis 17 eine Säure zugegeben. Als Base wird vorzugsweise Natronlauge ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) und als Säure vorzugsweise HCl ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) verwendet. Die Behältnisse 16, 17 haben mit dem Behältnis 13 verbundene Leitungen 18 und 19, in denen jeweils ein Sperrorgan 20, 21 untergebracht ist. Diese Sperrorgane 20, 21 sind an einen Rechner 22 angeschlossen, mit dem auch die pH-Elektrode 15 verbunden ist. Die Leitungen 18, 19 münden von oben in das Behältnis 13, das im Bodenbereich den Wasserablauf 23 aufweist. Um ein problemloses Abfließen des Wassers zu ermöglichen, ist der Boden 24 des Behältnisses 13 in Richtung auf den Wasserablauf 23 zumindest über einen Teil seiner Länge geneigt. Der Wasserablauf 23 kann durch ein Sperrorgan 25 geschlossen werden, das ebenfalls an den Rechner 22 angeschlossen ist.

Um den Wasserstand im Behältnis 13 überwachen zu können, sind zwei mit Abstand übereinander angeordnete Füllstandsanzeiger 26 und 27 vorgesehen, die mit dem Rechner 22 verbunden sind. Der obere Füllstandsanzeiger 26 ist etwa in Höhe des Wasserzulaufes 14 angeordnet. Der untere Füllstandsanzeiger 27 liegt mit Abstand vom Boden 24 des Behältnisses 13. Steigt der Wasserspiegel im Behältnis 13 bis in Höhe des oberen Füllstandsanzeigers 26 an, sendet dieser ein Signal an den Rechner 22, der daraufhin das Sperrorgan 25 öffnet, so daß das Wasser aus dem Behältnis 13 abfließen kann. Die Steuerung ist allerdings so getroffen, daß dieses Sperrorgan 25 erst dann geöffnet wird, wenn der von der pH-Elektrode 15 gemessene

ne und dem Rechner 22 als Signal zugeführte pH-Wert dem voreingestellten pH-Wert entspricht.

Sinkt der Wasserspiegel im Behältnis 13 bis in Höhe des unteren Füllstandsanzeigers 27, wird über den Rechner 22 das Sperrorgan 25 wieder geschlossen, so daß das Behältnis 13 wieder gefüllt wird.

Damit die dem Wasser innerhalb des Behältnisses 13 zugegebene Lauge bzw. Säure intensiv und gleichmäßig mit dem Wasser vermischt wird, enthält die Neutralisationsstufe 12 eine Mischeinrichtung 28. Sie hat ein Luftzuführrohr 29, das von unten durch den Boden 24 in das Behältnis 13 ragt. Der Durchlaßquerschnitt des Luftzuführrohres 29 kann durch ein Sperrorgan 30, vorzugsweise ein Magnetventil, verändert werden. Es ist an den Rechner 22 angeschlossen, so daß es automatisch in die jeweils erforderliche Stellung verstellt werden kann. Das Luftzuführrohr 29 ist, wie Fig. 1 zeigt, an einen Kompressor 31 angeschlossen, der im Schrank 1, vorzugsweise auf dessen Boden 32, untergebracht ist. Über das Zuführrohr 29 wird Luft in das im Behältnis 13 befindliche Wasser unter Druck eingebracht, wodurch eine intensive Durchmischung des Wassers mit der Säure bzw. Lauge stattfindet.

Gleichzeitig erfolgt durch die zugeführte Luft eine Sauerstoffanreicherung des Wassers. Da die Neutralisationsstufe 12 an den Rechner 22 angeschlossen ist, kann der vorgegebene pH-Wert des Wassers vollautomatisch eingestellt werden. Der vorgegebene pH-Wert liegt etwa im neutralen Bereich zwischen etwa 6,5 und 7,5.

Ist die Neutralisation abgeschlossen, fließt das Wasser über den Ablauf 23 einem Biohochreaktor 33 (Fig. 1 und 4) zu. Im Ablauf 23 sitzt eine weitere Pumpe 34 (Fig.

1), um den Wasserkreislauf in der Vorrichtung zu optimieren.

Der Biohochreaktor 33 hat ein Gehäuse 35, das vorteilhaft auf einem Fachboden 36 (Fig. 1) des Schrankes 1 angeordnet ist. Auch die Neutralisationsstufe 12 ist vorteilhaft auf einem Fachboden 37 des Schrankes 1 gelagert. Der Ablauf 23 der Neutralisationsstufe 12 bildet den Zulauf in das Gehäuse 35 des Biohochreaktors 33. Der Wasserzulauf erfolgt im oberen Bereich des Gehäuses 35, an dessen Boden 38 ein Sammelbehälter 39 für den im Gehäuse 35 anfallenden Schlamm angeschlossen ist. Damit er zuverlässig in den Sammelbehälter 39 gelangt, hat das Gehäuse 35 einen schräg in Richtung auf die Mündung des Sammelbehälters 39 abfallenden Boden 40, auf dem der Schlamm zuverlässig abrutschen kann. Im Gehäuse 35 sind mit Abstand übereinander zwei an den Rechner 22 angeschlossene Füllstandsanzeiger 41 und 42 vorgesehen, mit denen der Wasserstand im Gehäuse 35 überwacht werden kann. Der obere Füllstandsanzeiger 41 liegt mit Abstand unterhalb der Mündung des Wasserzulaufes 23, während der untere Füllstandsanzeiger 42 mit Abstand oberhalb eines Luftzuführrohres 43 liegt. Es mündet horizontal in das Gehäuse 35 und ist etwa mittig innerhalb des Gehäuses 35 nach oben gebogen. Das abgebogene Ende des Luftzuführrohres 43 wird mit Abstand vom unteren Ende einer Konvektionsröhre 44 umgeben, deren oberes Ende trichterförmig erweitert ist. Außerhalb des Gehäuses 35 sitzt im Luftzuführrohr 43 wiederum ein Sperrorgan 45, das an den Rechner 22 angeschlossen ist und mit dem der Durchlaßquerschnitt des Luftzuführrohres 43 eingestellt werden kann. Das Sperrorgan 45 ist ebenso wie die Sperrorgane 20, 21, 25 und 30 durch ein Magnetventil gebildet.

Mit geringem Abstand oberhalb der höchsten Stelle 46 des Gehäusebodens 40 hat das Gehäuse 35 einen Wasserablauf 47, in dem ein Sperrorgan 48, vorzugsweise ein Magnetventil, sitzt, das an den Rechner 22 angeschlossen ist.

Im Biohochreaktor 33 werden die im Wasser gelösten, emulgierten und suspendierten Stoffe mit Hilfe von Mikroorganismen abgebaut. Die biologisch abbaubaren Stoffe werden von Bakterienkolonien veratmet, aufgenommen oder in arteigenes Eiweiß umgewandelt. Dieser aerobe bakterielle Abbau kann durch Sauerstoffanreicherung des zu reinigenden Wassers noch optimiert werden. Dieser Sauerstoff wird in Form von Preßluft über das Luftzuführrohr 43 in das Wasser eingebracht. Das Luftzuführrohr 43 ist an das Luftzuführrohr 29 angeschlossen (Fig. 1), das mit dem Kompressor 31 verbunden ist. Die zugeführte Preßluft tritt von unten in die Konvektionsröhre 44 ein, in der die Luft nach oben steigt. Die Fähigkeit des Wassers, Sauerstoff aufzunehmen, hängt von der Turbulenz des Wassers im Reaktor und dessen Fläche ab, die mit Sauerstoff in Kontakt kommt. Durch die Konvektionsröhre 44 wird innerhalb des Gehäuses 35 eine Ringströmung über den gesamten Umfang der Konvektionsröhre 44 erreicht, die in Fig. 4 durch die eingezeichneten Pfeile veranschaulicht ist. Da diese Ringströmung über den gesamten Umfang der Konvektionsröhre erfolgt, findet eine intensive Kontaktaufnahme des Sauerstoffes mit dem zu reinigenden Wasser statt.

Die schwer abbaubaren Stoffe und anorganischen Salze bleiben zurück. Falls nicht genügend organische Bestandteile im Abwasser vorhanden sind, werden den Bakterien zusätzlich Nährstoffe dosiert zugesetzt. Als Bakterienboden dient vorteilhaft Aktivkohlepulver, in dem sich

die Bakterien einnisten können. Auf diese Weise entsteht im Bodenbereich des Gehäuses 35 Belebtschlamm. Bei einer zu starken Bakterienvermehrung wird ein Teil des Belebtschlammes in den Sammelbehälter 39 abgeführt. Der Schlammablauf 49 kann rechnergesteuert geöffnet und geschlossen werden.

Dem Biohochreaktor 33 ist ein Feinfilter 50 nachgeschaltet (Fig. 1 und 5). Er ist vorteilhaft neben dem Biohochreaktor 33 auf dem Fachboden 36 des Schrankes 1 angeordnet. Im Feinfilter 50 werden im Wasser eventuell noch vorhandene Schwebeteilchen oder kleinere Verunreinigungen entfernt. Wie Fig. 5 zeigt, hat der Feinfilter 50 ein Gehäuse 51, das im oberen Bereich den Wasserzulauf 47 und im Boden 52 den Wasserablauf 53 aufweist. Vorteilhaft besteht der Feinfilter 50 aus drei Filterschichten 54 bis 56, die in Strömungsrichtung des Wassers hintereinander angeordnet sind. Das Wasser durchläuft zunächst die aus Aktivkohle bestehende Filterschicht 54. Die nachfolgende Filterschicht 55 besteht aus Sand, während die in Strömungsrichtung des Wassers letzte Filterschicht 56 durch Filterwatte gebildet wird.

Im Wasserablauf 53 ist ein UV-Filter 57 angeordnet, in dem Bakterien und deren Keime durch UV-Bestrahlung abgetötet werden. Dem UV-Filter 57 ist ein Sterilfilter 58 nachgeschaltet, in dem die abgetöteten Bakterien und deren Keime zurückgehalten werden. Der Sterilfilter 58 ist als Patrone ausgebildet, die zur Regenerierung herausgenommen werden kann.

In Strömungsrichtung hinter dem Sterilfilter 58 sitzt eine weitere Pumpe 59 (Fig. 1), die vorteilhaft auf dem Fachboden 36 des Schrankes 1 gelagert ist. Mit ihr wird

das Wasser dem nachfolgenden Ionentauscher 60 zugeführt (Fig. 1 und 6), in dem alle im Wasser noch vorhandenen Ionen entfernt werden. Der Ionentauscher 60 ist auf einem weiteren Fachboden 61 des Schrankes 1 montiert (Fig. 1). Der Ionentauscher 60 enthält ein Mischbett 62 aus anionischen und kationischen Tauschern, die vorzugsweise im Verhältnis 1:1 vorliegen. Die durch Kunstharz gebildeten Anionen- und Kationentauscher bestehen aus einer sogenannten Matrix, die aus ladungstragenden Gruppen (Festionen) und den entsprechenden Gegenionen besteht. Beim Durchlauf des Wassers durch den Ionentauscher werden die noch enthaltenen ionenförmigen Bestandteile, wie Sulfate, Nitrate, Nitrite, Phosphate, Carbonate und dergleichen entfernt, so daß das aus dem Wasserablauf 63 strömende Wasser keine ionischen Fremdbestandteile mehr enthält.

Mittels einer (nicht dargestellten) Leitfähigkeitssonde kann einfach überprüft werden, wann die Anionen- und Kationentauscher ausgetauscht bzw. regeneriert werden müssen. Mit der Leitfähigkeitssonde wird die Leitfähigkeit des Wassers gemessen, die nach einem Durchlauf durch die Vorrichtung ungefähr 20 μS betragen soll. Wird dieser Leitfähigkeitswert überschritten, ist dies ein Hinweis darauf, daß die die Leitfähigkeit bewirkenden Ionen im Wasser nicht entfernt worden sind. Der Ionentauscher 60 läßt sich in bekannter Weise regenerieren, so daß Sondermüll nicht anfällt.

Der Wasserablauf 63 kann durch ein Sperrorgan 64, vorzugsweise ein Magnetventil, geschlossen werden. Es ist an den Rechner 22 angeschlossen, so daß der Wasserablauf 63 computergesteuert geöffnet und geschlossen werden kann. Die Reaktionszeiten im Ionentauscher 60 sowie auch

im Biohochreaktor 33 werden vorteilhaft über den Rechner 22 gesteuert und je nach der gewünschten Wasserqualität eingestellt. Dadurch läßt sich in einfacher Weise erreichen, daß das Wasser nach dem Durchlauf durch die Vorrichtung die gewünschte Qualität hat.

In den Ionentauscher 60 mündet eine Luftzuführleitung 65, die an das Luftzuführrohr 29 angeschlossen ist (Fig. 1). Die Zuführung der Luft kann mittels eines Sperrorgans 66, das vorzugsweise als Magnetventil ausgebildet und an den Rechner 22 angeschlossen ist, gesteuert werden. Die Luftzuführleitung 65 erstreckt sich nahezu über die gesamte Länge des Ionentauschers 60 und weist über seine Länge verteilt mehrere Luftaustrittsöffnungen 67 auf, durch welche die vom Kompressor 31 gelieferte Preßluft in das Wasser innerhalb des Ionentauschers 60 austritt und zu einer gründlichen Durchmischung führt. Auf diese Weise ist ein zuverlässiger Ionenaustausch gewährleistet.

Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform können zwei Ionentauscher hintereinander angeordnet werden, von denen der eine Ionentauscher die Anionentauscherharze und der andere Ionentauscher die Kationentauscherharze enthält.

Im Wasserablauf 63 sitzt eine Pumpe 68 (Fig. 1), mit der das Wasser aus dem Ionentauscher 60 einer Zumischeinrichtung 69 zugeführt wird (Fig. 1 und 7). In ihr können dem Wasser je nach der gewünschten Wasserqualität die erforderlichen Ionen zugeführt werden. In den Fig. 1 und 7 sind beispielhaft vier Behälter 70 bis 73 dargestellt, in denen die zuzumischenden Bestandteile enthalten sind. Die Behälter 70 bis 73 sind auf dem Fachboden 5 angeord-

net, auf dem auch die Behältnisse 16, 17 für die Säure und Base gelagert sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Behälter vorgesehen, von denen der Behälter 70 beispielsweise CaCl_2 , der Behälter 71 MgSO_4 , der Behälter 72 K_2CO_3 und der Behälter 73 NaHCO_3 enthält. Über Leitungen 74 bis 77, in denen jeweils ein Sperrorgan 78 bis 81, vorzugsweise ein Magnetventil, sitzt, sind die Behälter 70 bis 73 mit der Zumischeinrichtung 69 verbunden. Die Sperrorgane 78 bis 81 sind an den Rechner 22 angeschlossen, so daß sie rechnergesteuert geöffnet bzw. geschlossen werden können.

Die Zumischeinrichtung 69 hat einen Behälter 82, in den die Zuleitung 63 für das Wasser im oberen Bereich mündet. Nahe dem Boden 83 hat der Behälter 82 einen Wasserablauf 84, der mit einem Sperrorgan 85, vorzugsweise einem Magnetventil, geschlossen werden kann. Dieses Sperrorgan 85 ist an den Rechner 22 angeschlossen. Außerdem mündet im Bodenbereich in den Behälter 82 ein Luftzuführungsrohr 86, das sich über die Breite des Behälters 82 erstreckt und nach oben gerichtete Luftaustrittsöffnungen 87 aufweist. Aus ihnen tritt die Preßluft in das im Behälter 82 befindliche Wasser aus und sorgt für eine Durchmischung dieses Wassers mit den Zusatzstoffen aus den Behältern 70 bis 73. Das Luftzuführungsrohr 86 ist, wie Fig. 1 zeigt, an das Luftzuführrohr 29 angeschlossen. Mit einem mit dem Rechner 22 verbundenen Sperrorgan 88, vorzugsweise einem Magnetventil, kann der Luftzutritt gesteuert werden.

Im Behälter 82 sind mit Abstand übereinander zwei Füllstandsanzeiger 89 und 90 vorgesehen, die an den Rechner 22 angeschlossen sind.

Je nach der gewünschten Wasserqualität wird in das im Behälter 82 befindliche Wasser aus dem jeweiligen Behälter 70 bis 73 die erforderliche Ionenart zugeführt.

Um die jeweilige Wasserqualität einzustellen, werden unterschiedliche Ionen zugesetzt. Hierbei wird das Ionenfelddiagramm nach Maucha als Grundlage herangezogen.

Nach diesem Verfahren wird die Qualität des Wassers im wesentlichen von den acht Ionen Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- und CO_3^{2-} bestimmt. Bei einem ausgewogenen Kationen/Anionenverhältnis entspricht den Kationen eine äquivalente Menge Anionen. Jede Ionenart ist daher mit einem ganz bestimmten Anteil im Wasser vertreten. Anhand dieses Ionenfelddiagramms läßt sich somit sehr einfach die Menge und die Zahl derjenigen Ionen bestimmen, die zur Erzielung einer bestimmten Wasserqualität zugesetzt werden müssen.

Das aus der Leitung 84 entnommene Wasser ist von allen Verunreinigungen befreit und wieder zu Trinkwasser aufbereitet, steht somit als vollwertiges Frischwasser zur Verfügung. Wie Untersuchungen gezeigt haben, hat das Wasser sogar eine höhere Trinkwasserqualität als normales Leitungswasser. Somit kommt es neben einer Kostenersparnis und dem Umweltschutz auch zu einer Schadstoffentlastung für den Menschen. Die erhöhte Trinkwasserqualität ist vor allem auf den Ionentauscher 60 zurückzuführen.

Das die Vorrichtung verlassende Wasser gelangt in einen (nicht dargestellten) Puffer, der dafür sorgt, daß immer frisches Wasser zur Verfügung steht. Er läuft vorzugsweise zu Zeiten geringen Wasserverbrauchs voll, beispielsweise in der Nacht, und kann dann entleert werden.

Der Kompressor 31 erhält die für seinen Betrieb erforderliche Zuluft über eine Leitung 91 (Fig. 1). Der Schrank 1 wird in geeigneter Weise belüftet, um die entstehende Wärme nach außen abzuführen. Hierfür ist ein (nicht dargestellter) Ventilator vorgesehen, mit dem Kühlluft durch Leitungen 92 geblasen wird, die zwischen den Fachböden austritt. Diese Kühlluft tritt durch eine Abluftleitung 93 aus dem Schrank 1.

Die Behältnisse 16, 17 und 70 bis 73 sind vorteilhaft Nachfüllbehältnisse, so daß die in ihnen enthaltenen Zusätze einfach ersetzt werden können.

Die beschriebene Vorrichtung arbeitet vollautomatisch und rechnergestützt. Mit dem Rechner wird festgelegt, welche Wasserqualität am Wasserablauf 84 zur Verfügung stehen soll. Die Aufbereitung des Wassers wird dann vom Rechner 22 automatisch vorgenommen. Über ein entsprechendes Programm läßt sich so jede gewünschte Wasserqualität erreichen. So kann beispielsweise Salzwasser, Süßwasser in verschiedener Zusammensetzung oder Trinkwasser einfach aus dem Abwasser hergestellt werden. Da das Abwasser bis zur Stufe des Ionentauschers 60 vollständig von Verunreinigungen und den ionischen Bestandteilen befreit wird, kann in der letzten Stufe (Zumischeinrichtung 69) durch Zugabe der entsprechenden ionischen Bestandteile die gewünschte Zusammensetzung des Wassers hergestellt werden.

Bei einer einfachen Ausführungsform ist es möglich, beispielsweise nur eine Wassersorte, beispielsweise Trinkwasser, aus dem Abwasser herzustellen. In diesem Falle ist ein computergestützter Verfahrensablauf nicht erforderlich.

Mit der beschriebenen Vorrichtung kann sowohl Brauchwasser als auch Abwasser gereinigt werden. Wird nur Brauchwasser wiederaufbereitet, kann auf einzelne Komponenten der Vorrichtung verzichtet werden. So sind in diesem Falle ein Fäkalabscheider und ein Biohochreaktor nicht erforderlich. Gegebenenfalls kann auch auf den Grobfilter 7 verzichtet werden. In diesem Falle hat die Vorrichtung lediglich die Neutralisierstufe 12, den Feinfilter 50, den Ionentauscher 60 und die Zumischeinrichtung 69, die vom Brauchwasser nacheinander durchlaufen werden.

Ein solche Ausführungsform kann durch Nachrüsten der weiteren Bestandteile zu der in den Zeichnungen dargestellten Vorrichtung ausgebaut werden. Es besteht darum die Möglichkeit, zunächst eine Grundausstattung anzuschaffen, die bei Bedarf mit den erforderlichen weiteren Bestandteilen zur vollständigen Vorrichtung ausgebaut wird.

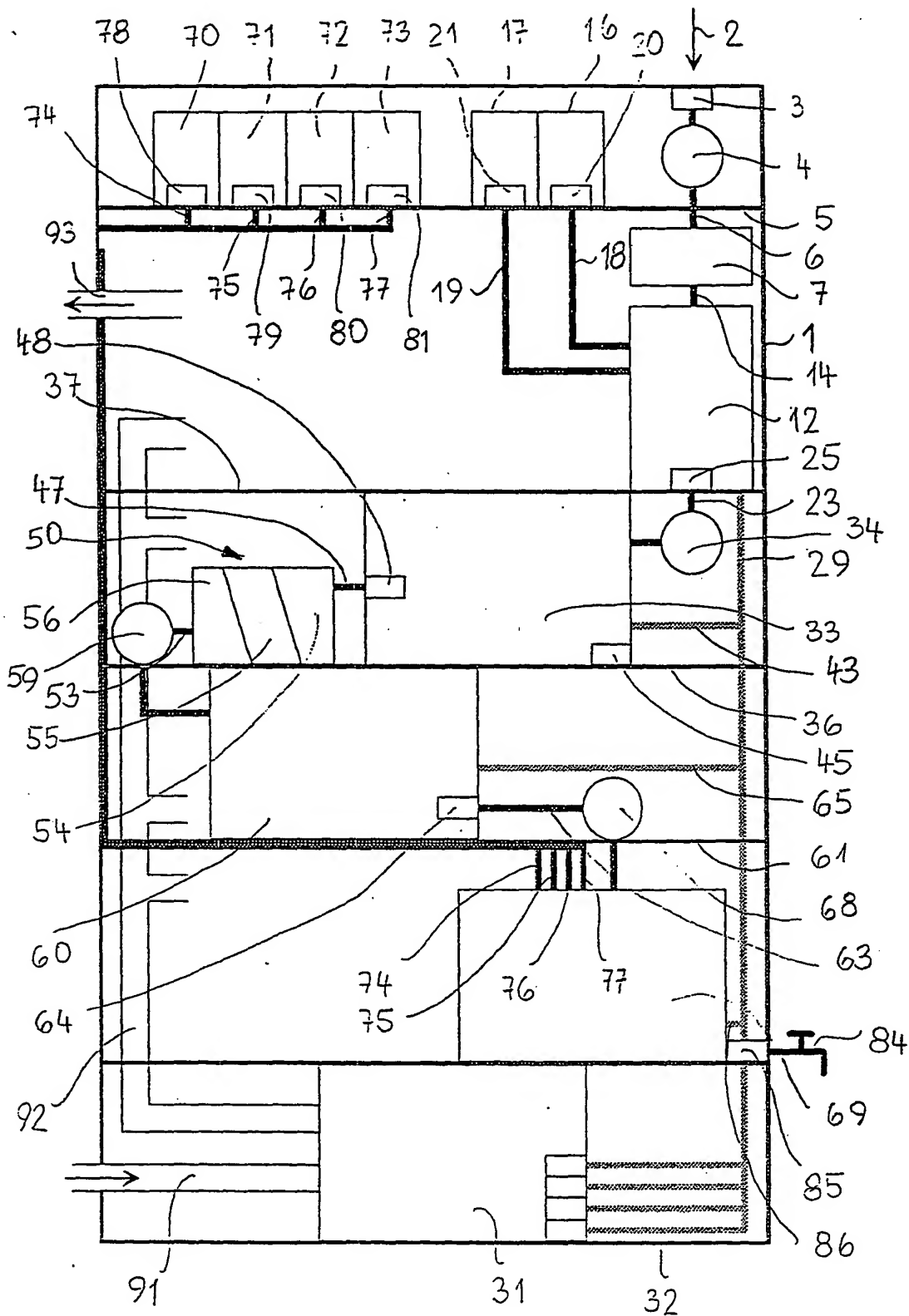


Fig. 1

01.07.94

3369.2-kr
29.06.1994

2/7

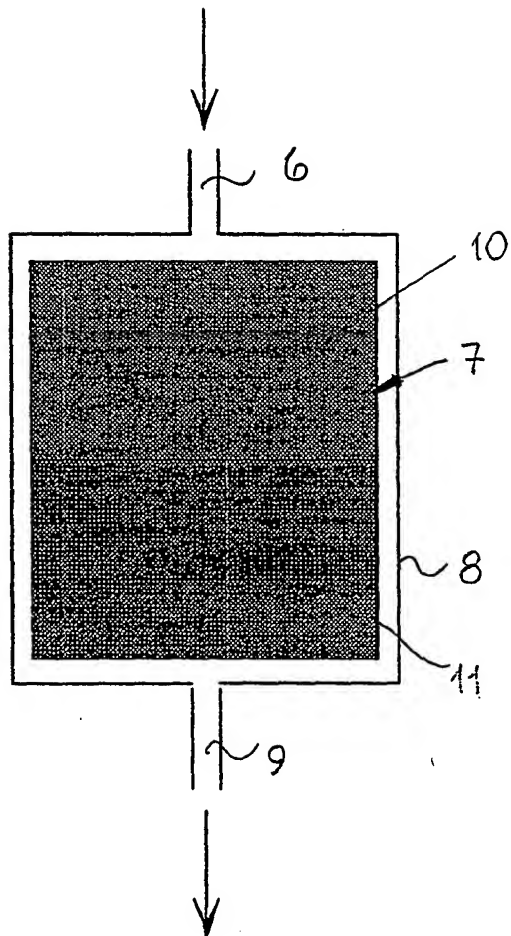


Fig. 2

94 10633

01.07.94

3/7

G 3369.2-kr
29.06.1994

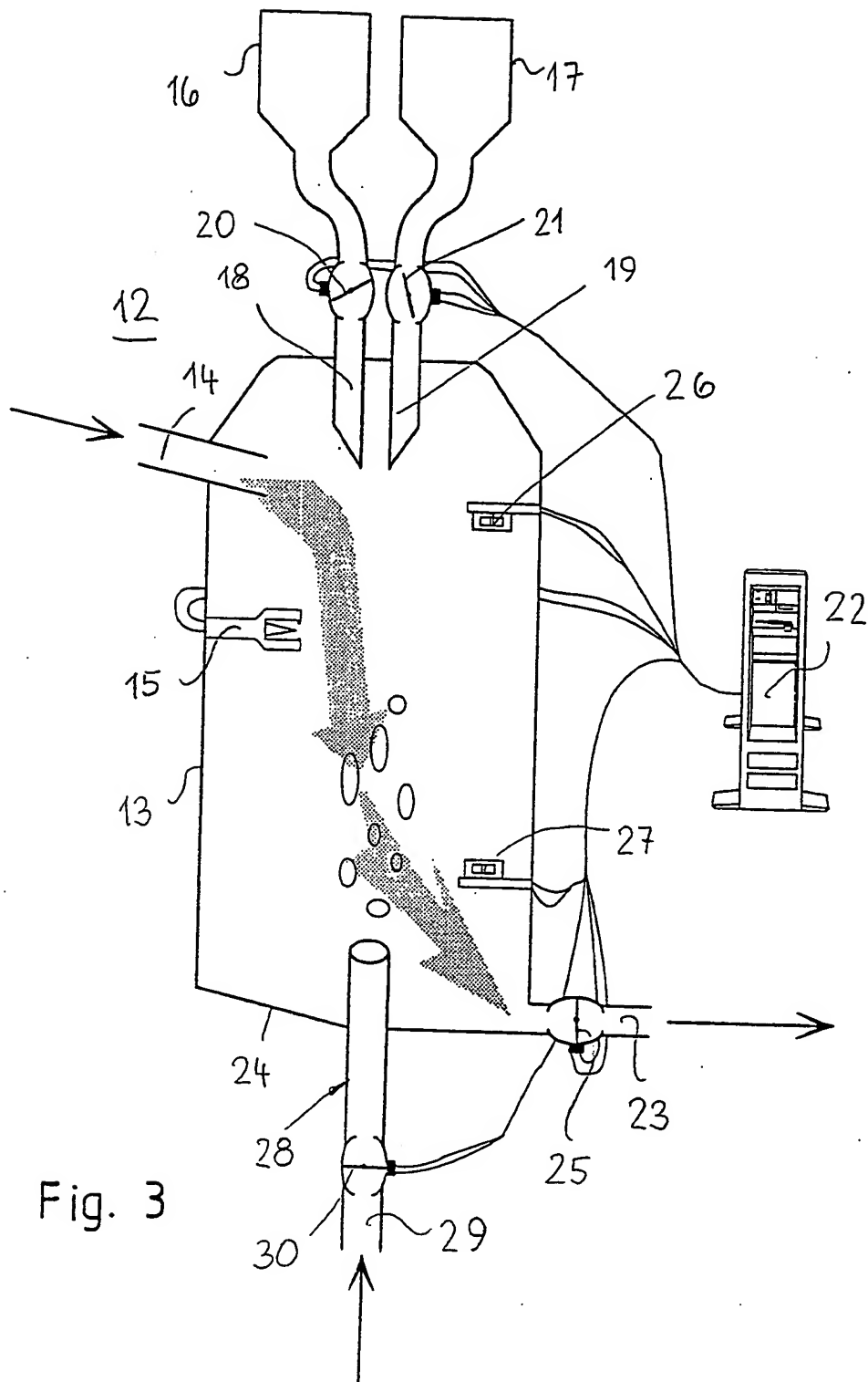


Fig. 3

94 10633

01.07.94

4/7

G 3369.2-kr
29.06.1994

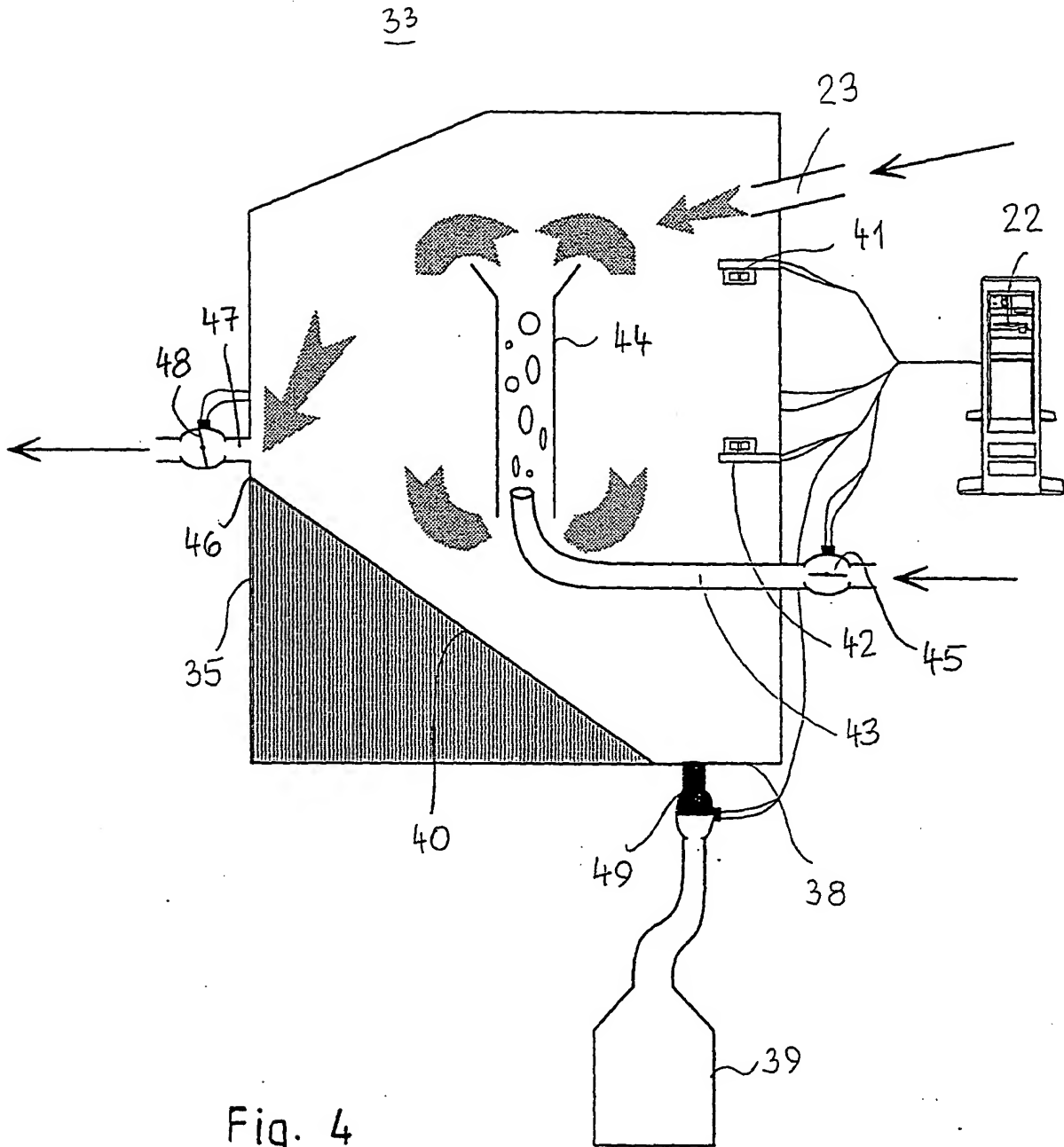


Fig. 4

94 10633

01.07.94

5/7

G 3369.2-kr
29.06.1994

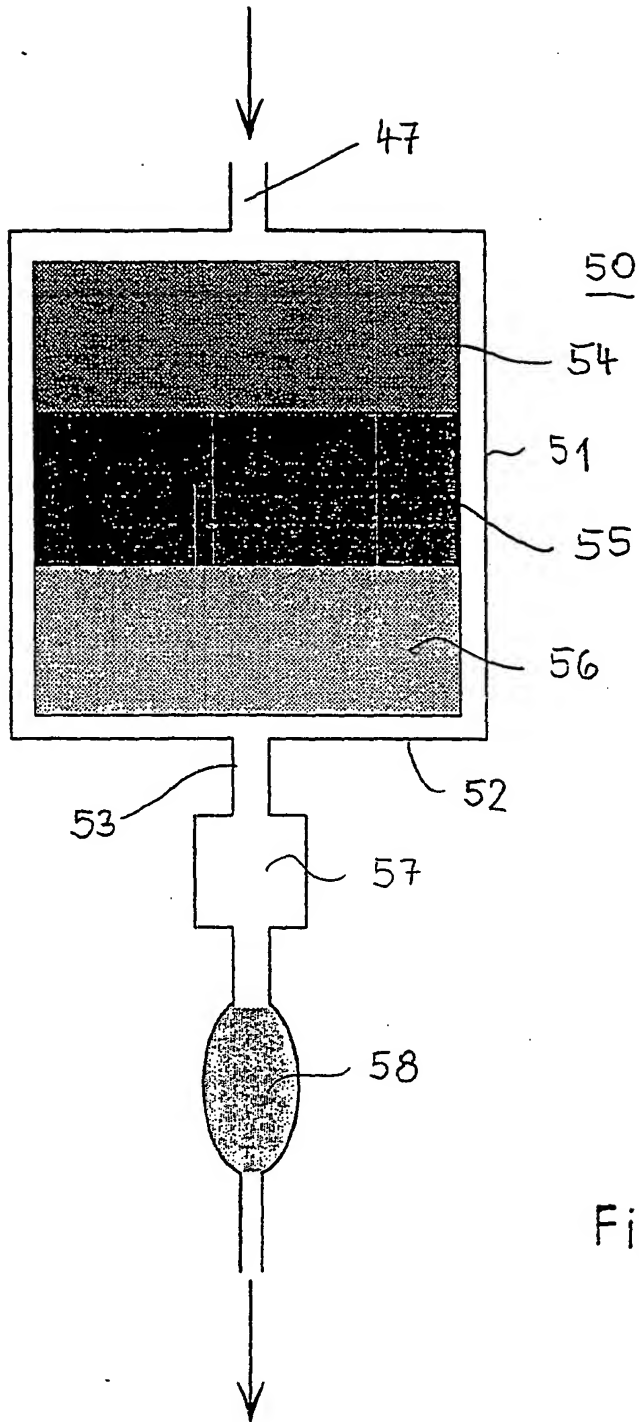


Fig. 5

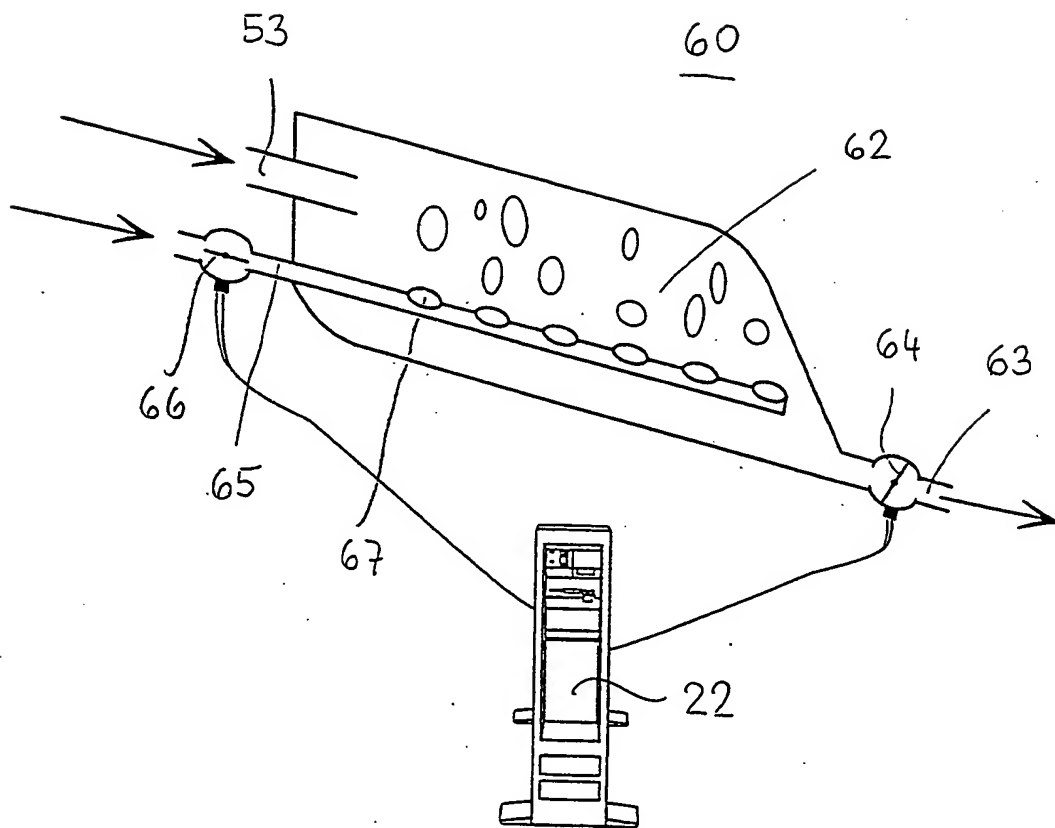
94.10633

01.07.94

G 3369.2-kr
29.06.1994

6/7

Fig. 6



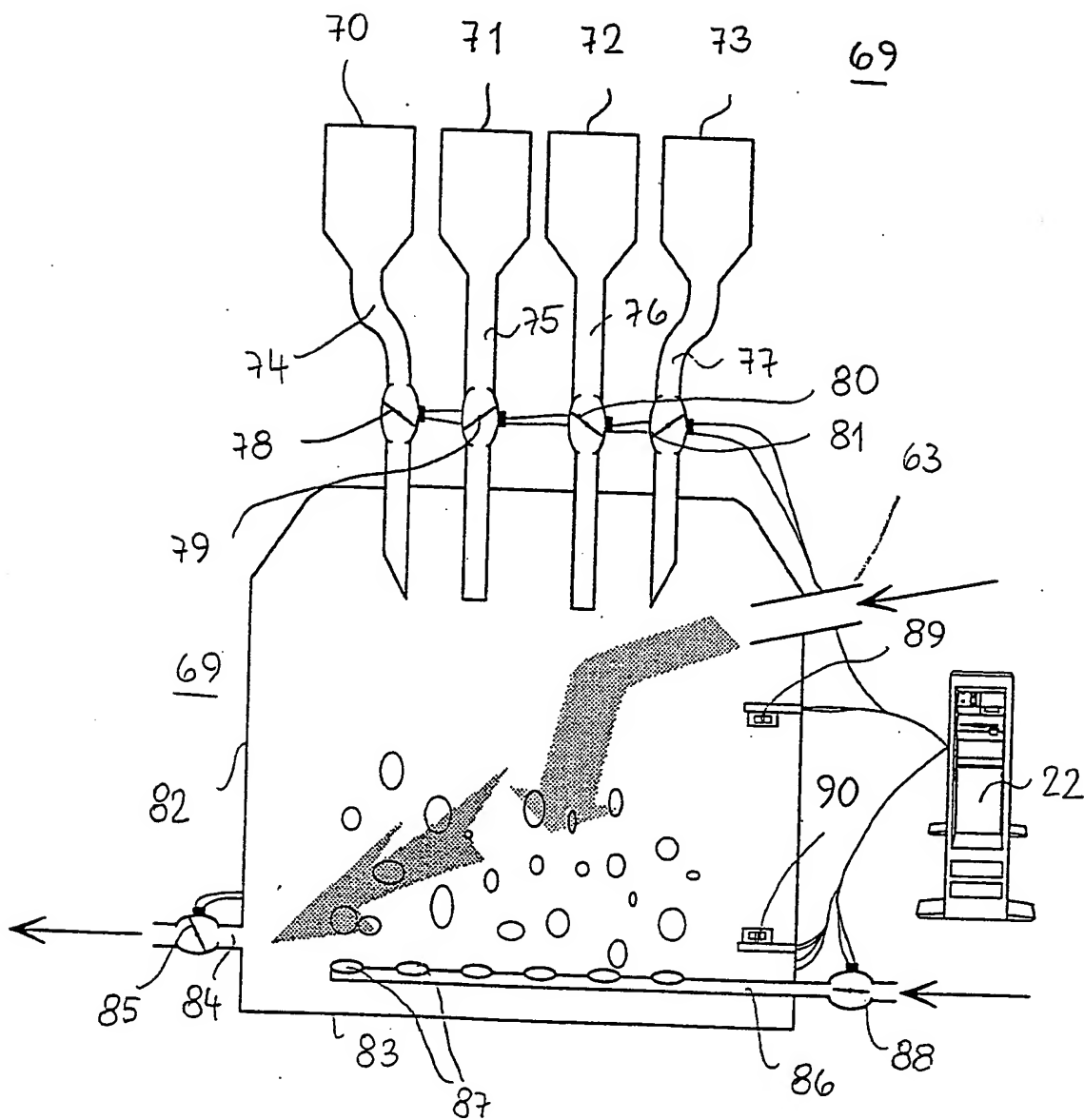
94 10633

01.07.94

G 3369.2-kr
29.06.1994

7/7

Fig. 7



94 10633

AG



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06273171 A**

(43) Date of publication of application: **30.09.94**

(51) Int. Cl

G01C 3/06

B60R 21/00

G06F 15/62

G06F 15/62

G06F 15/64

G06F 15/68

G06F 15/70

G08G 1/04

// G05D 1/02

(21) Application number: **05058974**

(71) Applicant: **FUJI HEAVY IND LTD**

(22) Date of filing: **18.03.93**

(72) Inventor: **KISE KATSUYUKI**

(54) **DISTANCE DETECTION DEVICE FOR VEHICLE**

block distance calculation part 40.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

PURPOSE: To improve distance detection accuracy by changing images which are picked up to digital images, reading the data for compensating shading corresponding to each picture element from a memory and then multiplying it, and then outputting it as already compensated data.

CONSTITUTION: Images which are picked up by left and right CCD cameras 11a and 11b are converted by A/D converters 32a and 32b, contrast is increased by LUTs (Look-Up Tables) 33a and 33b, characteristics are compensated, and then the compensation ratio inside the memories 35a and 35b for compensating shading is multiplied by multipliers 34a and 34b for each picture element to be specified by an address control part 86. The multiplied and compensated data are stored in image memories 36a and 36b. The peripheral part of cameras 11a and 11b becomes darker than the optical center due to shading phenomenon of an optical system. Therefore, by measuring the brightness for each region previously and then determining the compensation ratio, a uniform target can be expressed accurately in an entire region and distance can be calculated accurately by a city

